

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3830694 C2

⑦ Aktenzeichen: P 38 30 694.8-45  
⑧ Anmeldetag: 9. 9. 88  
⑨ Offenlegungstag: 15. 3. 90  
⑩ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 6. 9. 90

⑥ Int. Cl. 5:  
B23K 35/26  
C22 C 13/00  
H 05 K 3/34  
H 01 R 4/02  
H 01 L 23/48

DE 3830694 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑭ Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑮ Erfinder:  
Moelkner, Thomas; Schoettie, Peter, 7000 Stuttgart,  
DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

GB 15 58 673  
US 46 67 871

Derwent Abstract Nr. 88-217432/31;  
BEEFERMAN D.C.: Soldering Creams for Electronic  
Surface Mounted Devices, in: Welding Journal 1986,  
January, S. 37-42;

⑰ Lot mit einer Zinn-Silber-Nickellegierung

DE 3830694 C2

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Lot nach der Gattung des Anspruchs 1.

Weichlote, die eine Schmelztemperatur besitzen, die höher liegt als die sogenannte eutektische Temperatur von 183°C einer Zinn-Blei-Grundlegierung (PbSn) mit 60 Gewichtsprozent Zinn (Sn) und 40 Gewichtsprozent Blei (Pb), werden als hochschmelzende Lote bezeichnet. Solch ein hochschmelzendes Lot ist beispielsweise eine PbSn-Legierung mit einem Bleianteil von größer 82 Gewichtsprozent und einer Solidustemperatur von 225°C. Dieses Lot könnte zur Kontaktierung von Dünnschicht-Hybridschaltungen und Sensoren, die für höhere Temperaturen ausgelegt sein müssen, verwendet werden. Da jedoch die Liquidustemperatur dieser Legierung 290°C beträgt, führt die zur Verarbeitung des Lots erforderliche hohe Arbeitstemperatur zu thermischen Problemen an den zu kontaktierenden Elementen und vor allem zur Durchbiegung der Nickelkontaktflächen während des Lötvorgangs.

Ein anderes bekanntes hochschmelzendes Lot besteht aus einer Zinn-Silber-Legierung (SnAg), hat eine Liquidustemperatur von 221°C und benötigt eine Arbeitstemperatur von 250°C. Dieses Lot wäre aufgrund seiner im brauchbaren Rahmen liegenden Arbeitstemperatur gut für die vorstehend beschriebene Kontaktierung der elektrischen Bauelemente geeignet. Allerdings wird auch bei diesem Lot bereits nach wenigen Sekunden die dünne Nickelschicht der Bauelemente durchgeglüht und damit die elektrische Kontaktierung zerstört.

Es ist weiterhin bekannt, Hartlote, die aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, auch mit geringen Nickelanteilen zu legieren. Durch die verschiedenen Bestandteile sollen Eigenschaften wie gute Duktilität (US-PS 46 67 871), geringe Toxizität des Lotes (GB-PS 15 58 673) oder Lötbarkeit von sehr harten Legierungen unter normalen atmosphärischen Bedingungen (Derwent Abstract Nr. 88-217 432/31) gefördert werden. Diese Lote besitzen aber Arbeitstemperaturen, die viel zu hoch liegen, als daß sie für die Kontaktierung elektrischer Bauelemente geeignet wären.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße hochschmelzende Weichlot mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß bei einer noch tragbaren Arbeitstemperatur von ca. 250°C durch eine geringe Nickelbeimengung die Standzeit der Nickelschicht der zu kontaktierenden Elemente um den Faktor 20 erhöht wird, so daß ausreichend Zeit für die Verarbeitung verbleibt, ohne daß die Nickelschicht durchkontaktiert wird. Dadurch, daß der Nickelanteil so bemessen wird, daß beim Erstarren des Lots sich keine Nickelnadeln ausbilden, wird eine Versprödung und ein dadurch bedingter Festigkeitsverlust der Lötstelle verhindert.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung enthält die Zinn-Silber-Legierung (Sn96Ag) 96 Gewichtsprozent Zinn (Sn) und eine Beimengung von 0,15 bis 0,2 Gewichtsprozent Nickel (Ni).

Das hochschmelzende Lot zur Kontaktierung von Dünnschicht-Hybridschaltungen und Sensoren in Nikketechnik für Temperaturen über 185°C ist eine Zinn-Silber-Legierung (Sn96Ag) mit einem Anteil von 96 Gewichtsprozent Zinn (Sn), der ein Anteil von 0,15 bis 0,2 Gewichtsprozent Nickel (Ni) beigemischt ist. Diese Beimengung ist so gering, daß bei Erstarren des Lots sich keine Nickelnadeln ausbilden und so keine Versprödung und kein Festigkeitsverlust der Lötstelle entsteht. Das Lot hat einen Schmelzpunkt bzw. eine Liquidustemperatur von 221°C und kann bei einer Temperatur von 250°C verarbeitet werden.

Da bei Verwendung dieses Lots die Standzeit der Nickelschicht der zu kontaktierenden Elemente gegenüber einem Lot aus einer gleichen Sn96Ag-Legierung ohne Nickelbeimengung um den Faktor 20 erhöht wird, wird eine größere Fertigungssicherheit erreicht. Mehrfachlötungen ohne Durchlegierung der Nickelschicht sind möglich.

## Patentansprüche

1. Lot mit einer Zinn-Silber-Nickel-Legierung, dadurch gekennzeichnet, daß das Lot ein Weichlot ist zur Kontaktierung von Dünnschicht-Hybridschaltungen und Sensoren in Nikketechnik, eine Schmelztemperatur zwischen 185°C und 250°C aufweist und einen geringen Anteil von Nickel (Ni) in einer solchen Größenordnung aufweist, daß beim Erstarren der Legierung sich keine Nickelnadeln ausbilden.

2. Lot nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zinn-Silber-Legierung 96 Gewichtsprozent Zinn (Sn) und eine Beimengung von 0,15 bis 0,2 Gewichtsprozent Nickel (Ni) enthält.